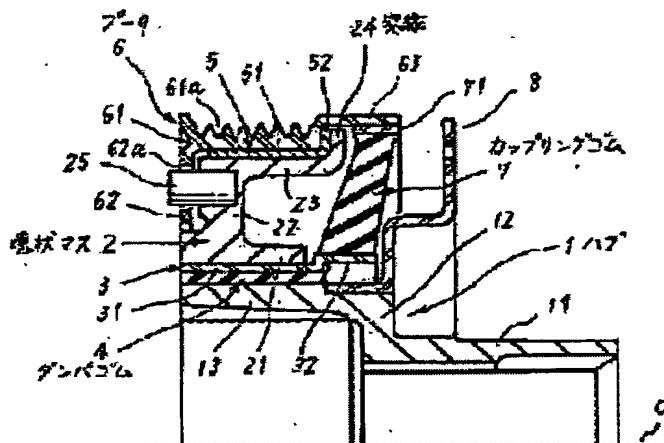


TORQUE FLUCTUATION ABSORBING DAMPER**Patent number:** JP2001248689**Publication date:** 2001-09-14**Inventor:** OMOTO MASAYA; FUKUI YASUTSUGU; HASEGAWA MASAMI; KANO TSUTOMU**Applicant:** NOK VIBRACOUSTIC KK**Classification:****- International:** F16F15/12; F16F15/126; F16H55/36**- european:****Application number:** JP20000061375 20000307**Priority number(s):****Abstract of JP2001248689**

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve safety by preventing the dislodgment of a pulley 6 resulting from breakage of coupling rubber 7 and the like.

SOLUTION: A torque fluctuation absorbing damper comprises a hub 1 attached to a shaft end, the pulley 6 and an annular mass 2 disposed on the periphery of the hub 1, the coupling rubber 7 elastically connecting the hub 1 side and the pulley 6 side, and damper rubber 4 elastically connecting the hub 1 side and the annular mass 2 side. The annular mass 2 has on the periphery a protrusive edge 24, which interferes with an outer sleeve 71 fitted in the pulley 6 and thus functions as a movement limiting means for limiting the axial dislodging movement of the pulley 6.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸端に取り付けられるハブ(1)と、このハブ(1)の外周側に配置されたブーリ(6)及び環状マス(2)と、前記ハブ(1)側とブーリ(6)側とを弾性的に連結するカップリングゴム(7)と、前記ハブ(1)側と環状マス(2)側とを弾性的に連結するダンパゴム(4)と、前記ハブ(1)又は環状マス(2)に対する前記ブーリ(6)の軸方向離脱動作を規制する移動制限手段(24, 71b, 72a, 9, 64)と、を備えることを特徴とするトルク変動吸収ダンパー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジン等における駆動軸から他の回転機器への伝達トルクの変動を吸収するトルク変動吸収ダンパーに関する。

【0002】

【従来の技術】自動車のエンジンからの駆動力の一部は、クランクシャフトの先端に設けられたブーリから無端ベルトを介して例えばオルタネータやウォーターポンプ等の補器に与えられるが、クランクシャフトはエンジンの各行程によるトルク変動を伴って回転されるので、前記ブーリにはトルク変動を吸収して伝達トルクの平滑化を図るためにトルク変動吸収ダンパーが設けられる。

【0003】この種のトルク変動吸収ダンパーは、従来、例えば図6に示されるように、クランクシャフトの軸端に取り付けられるハブ101と、その外周にカップリングゴム102を介してブーリ103が弾性的に連結され、前記ハブ101の外周にカップリングゴム102と並んで設けたダンパゴム104を介して環状マス105が弾性的に連結され、前記ブーリ103が環状マス105の外周にペアリング106を介して円周方向相対変位可能な状態に支持された構造を備える。すなわち、このトルク変動吸収ダンパーは、入力されたトルク変動を、ハブ101とブーリ103との間でカップリングゴム102の捩り方向剪断変形作用によって吸収し、ダンパゴム104及び環状マス105で構成される動的吸振部が、クランクシャフトの捩り振幅が大きくなる所定の振動数域において、このクランクシャフトの捩り振動と異なる位相角で共振することによって、捩り振動を低減する制振機能を発揮するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来構造のトルク変動吸収ダンパーによれば、過大トルクの繰り返し入力等によって、カップリングゴム102が万一破損したような場合、ブーリ103が環状マス105から離脱してしまい、周辺機器に損傷を与たり、安全性が損なわれるおそれがある。

【0005】本発明は、上記のような問題に鑑みてなさ

れたもので、その主な技術的課題とするところは、カップリングゴム等の破損によるブーリの脱落を防止して、安全性を向上させることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した技術的課題を有効に解決するための手段として、本発明に係るトルク変動吸収ダンパーは、軸端に取り付けられるハブと、このハブの外周側に配置されたブーリ及び環状マスと、前記ハブ側とブーリ側とを弾性的に連結するカップリングゴムと、前記ハブ側と環状マス側とを弾性的に連結するダンパゴムと、前記ハブ又は環状マスに対する前記ブーリの軸方向離脱動作を規制する移動制限手段とを備えるものである。すなわち、この構成によれば、万一カップリングゴムが破断されても、ブーリは、前記ハブ又は環状マスに対する前記ブーリの軸方向離脱が移動制限手段により阻止される。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係るトルク変動吸収ダンパーの第一の実施形態を、その軸心Oを通る平面で切断して示す断面図である。なお、以下の説明において「正面側」とは図中左側のことであり、「背面側」とは図中右側の、エンジンが存在する側のことである。

【0008】この実施形態において、参照符号1は自動車エンジンのクランクシャフト(図示省略)の軸端に取り付けられるハブである。このハブ1は、前記クランクシャフトへの取付部であるボス部11と、その一端から外周側へ延びる径方向部12と、更にその外周から前記ボス部11と反対側へ延びる円筒状の外周筒部13とかなる。

【0009】ハブ1の外周筒部13の外周側には環状マス2が同心的に配置され、この環状マス2の内周面にはインナースリープ3が圧入嵌着され、更にこのインナースリープ3と前記外周筒部13との対向周面間には、ゴム状弹性材料からなるダンパゴム4が加硫接着されている。前記インナースリープ3には、ダンパゴム4と環状マス2の間に位置するマス装着部31と、カップリングゴム7が加硫接着された延長部32が形成されている。前記環状マス2及びインナースリープ3とダンパゴム4は、動的吸振部を構成するものであって、その捩り方向固有振動数は、前記クランクシャフトの捩れ角が最大となる所定の振動数域に同調されている。

【0010】環状マス2は、内周面にインナースリープ3のマス装着部31が圧入嵌着される内周筒部21と、そこから外周側へ延びる径方向部22と、その外周に形成されたブーリ支持部23と、更にこのブーリ支持部23の背面側の端部から外周側へ鋸状に張り出した突縁24からなる形状を有する。前記ブーリ支持部23の外周側には、ペアリング5を介してブーリ6が円周方向相対変位可能な状態に配置されている。

【0011】ペアリング5は、ブーリ6がVベルトの張

力によって偏心するがないように、前記ブーリ6をハブ1に対して振り変位自在に同心支持するものであつて、例えばP T F E等の低摩擦係数の合成樹脂材からなる。そして、このペアリング5は、環状マス2におけるブーリ支持部23の外周面に摺動自在に密接されたラジアルペアリング部51と、その背面側の端部から外周側へ屈曲形成され、環状マス2における突縁24の側面に摺動自在に密接されたスラストペアリング部52とを有する、断面略L字形を呈する。

【0012】ブーリ6は、外周面にポリV溝61aが形成されたブーリ本体部61と、その正面側の端部から内周へ、環状マス2における径方向部22の正面に沿って延びる内向きフランジ62と、前記ブーリ本体部61の背面側の端部外周から円筒状に延びる延長部63とを有し、前記ブーリ本体部61の内周面がペアリング5のラジアルペアリング部51の外周面に、また前記ブーリ本体部61の背面側の端面がペアリング5のスラストペアリング部52の側面に、摺動自在に密接されている。

【0013】環状マス2における径方向部22には、正面側へ突出した複数の係合ピン25が所定の位相間隔で設けられている。一方、ブーリ6における内向きフランジ62には、軸心Oを中心とする円弧状に延びる複数の長孔62aが、前記係合ピン25と対応する位相間隔で開設されており、この長孔62aと係合ピン25が、円周方向に適当な隙間をもって互いに遊嵌されることにより、前記環状マス2とブーリ6の相対的な振り変位量が制限されている。

【0014】ブーリ6の延長部63は、インナースリーブ3の延長部32の外周側に位置しており、前記ブーリ6の延長部63の内周面にはアウタースリーブ71が圧入嵌着されている。そして、前記アウタースリーブ71と、前記インナースリーブ3の延長部32との間には、カップリングゴム7が一体的に加硫接着されている。すなわち、前記ブーリ6は、アウタースリーブ71、カップリングゴム7、インナースリーブ3及びダンパゴム4を介して、ハブ1に円周方向相対変位に連結されている。

【0015】また、環状マス2に形成された突縁24の外周面は、ブーリ6の延長部63の内周面と僅かな隙間を隔てて近接しており、前記延長部63に圧入嵌着されたアウタースリーブ71の内径よりも大径に形成されている。すなわち、前記突縁24は、ペアリング5におけるスラストペアリング部52を介してブーリ6の背面側への軸方向移動を阻止し、前記アウタースリーブ71より大径であることによって、ブーリ6の正面側への軸方向移動を制限する移動制限手段を構成するものである。

【0016】このトルク変動吸収ダンパは、金型内にハブ1、インナースリーブ3及びアウタースリーブ71を互いに同心的に配置して、前記ハブ1の外周筒部13とインナースリーブ3との間、及びこのインナースリーブ

3の延長部32と前記アウタースリーブ71との間に、それぞれダンパゴム4及びカップリングゴム7を加硫成形・加硫接着した一体成形品としてから、前記インナースリーブ3のマス装着部31を環状マス2の内周筒部21に圧入嵌着し、前記アウタースリーブ71を、前記環状マス2の外周にペアリング5を介して配置したブーリ6の延長部63に圧入嵌着することによって組み立てられる。

【0017】なお、参照符号8は、失火検出等を行うために、ハブ1に嵌着された、円周歯切り形状を有する円盤状のセンサプレートである。

【0018】上述の構成を備えるトルク変動吸収ダンパは、ハブ1がエンジンのクランクシャフトの軸端に装着されることによって、このクランクシャフトと共に回転される。前記クランクシャフトのトルクは、ハブ1から、ダンパゴム4、インナースリーブ3、カップリングゴム7及びアウタースリーブ71を介してブーリ6へ伝達される。ブーリ6におけるブーリ本体部61の外周には、補器の回転軸に回転トルクを伝達するためのVベルト(図示省略)が巻き掛けられる。

【0019】エンジンの駆動は、吸気、圧縮、爆発(膨張)及び排気の各行程を繰り返しながら行われ、ピストンの往復運動をクランクシャフトの回転運動に変換しているため、このクランクシャフトには、回転に伴って周期的なトルク変動を生じるが、このトルク変動は、低ばね定数であるカップリングゴム7の振り方向剪断変形によって有効に吸収され、伝達トルクが平滑化される。一方、環状マス2及びインナースリーブ3とダンパゴム4で構成される動的吸振部は、前記クランクシャフトの振り振動による振り角が最大となる所定の振動数域で振り方向に共振し、その共振によるトルクは入力振動のトルクと方向が反対であるため、クランクシャフトの振り角のピークを有效地に低減することができる。

【0020】上述のようなカップリングゴム7の振り方向剪断変形によるトルク変動吸収動作によって、環状マス2とブーリ6は、ペアリング5との摺動を伴いながら、円周方向相対変位する。カップリングゴム7とブーリ6で構成される振動系は、振り方向固有振動数が低いため、比較的低速回転において共振するが、これに伴う環状マス2とブーリ6の振り方向相対変位量の増大は、環状マス2に突設された係合ピン25と、ブーリ6の内向きフランジ62に開設された長孔62aの端部との干渉によって制限されるので、カップリングゴム7が過大な剪断変形を受けることがない。

【0021】背面側へのブーリ6の軸方向移動がスラストペアリング部52を介して環状マス2の突縁24により規制され、正面側へのブーリ6の軸方向移動が、アウタースリーブ71あるいはカップリングゴム7の外周部と突縁24の干渉によって規制される。このため、万一、カップリングゴム7が疲労等により破断されたよう

な場合も、ブーリ6が環状マス2の外周から脱落してしまうようなことがない。

【0022】次に図2は、本発明に係るトルク変動吸収ダンパの第二の実施形態を、その軸心Oを通る平面で切断して示す断面図である。この実施形態において、ハブ1は、クランクシャフトに取り付けられるボス部11と、その一端から外周側へ延びる径方向部12と、更にその外周から前記ボス部11と反対側へ延びる円筒状の外周筒部13とからなる。

【0023】ハブ1の外周筒部13の外周側には環状マス2が同心的に配置され、この環状マス2と前記外周筒部13との対向周面間には、ゴム状弾性材料からなるダンパゴム4が圧入嵌着されている。前記環状マス2及びダンパゴム4は動的吸振部を構成するものであって、その捩り方向固有振動数は、クランクシャフトの捩れ角が最大となる所定の振動数域に同調されている。

【0024】環状マス2は、外周面にポリV溝26aが形成された第二ブーリ26と、その内周から背面側へ延在された円筒状のブーリ支持部27とからなる形状を有する。前記ブーリ支持部27の外周側には、ベアリング5を介してブーリ6が円周方向相対変位可能な状態に配置されている。

【0025】ベアリング5は、例えばPTFE等の低摩擦係数の合成樹脂材からなるものであって、環状マス2におけるブーリ支持部27の外周面に摺動自在に密接されたラジアルベアリング部51と、その正面側の端部から外周側へ屈曲形成され、環状マス2における第二ブーリ26の背面に摺動自在に密接されたスラストベアリング部52とを有する、断面略L字形を呈する。

【0026】ブーリ6は、外周面にポリV溝61aが形成されたブーリ本体部61と、その背面側の端部外周から円筒状に延びる延長部63とを有し、前記ブーリ本体部61の内周面がベアリング5のラジアルベアリング部51の外周面に、また前記ブーリ本体部61の正面側の端面がベアリング5のスラストベアリング部52に、摺動自在に密接されている。

【0027】ブーリ6における延長部63の内周面にはアウタースリープ71が圧入嵌着されており、ハブ1におけるボス部11の外周面にはインナースリープ72が圧入嵌着されている。そして、径方向に互いに対向するこれらアウタースリープ71とインナースリープ72との間には、カップリングゴム7が一体的に加硫接着されている。すなわち、前記ブーリ6は、アウタースリープ71、カップリングゴム7及びインナースリープ72を介して、ハブ1に円周方向相対変位に連結されている。

【0028】アウタースリープ71は、その背面側の端部から内周側へ延びる径方向部71aを有し、この径方向部71aの内周端部には、背面側へ突出した係合爪71bが円周方向所定間隔で形成されている。一方、インナースリープ72は、その背面側の端部から外周側へ向

けて延び、前記アウタースリープ71の径方向部71aの背面側へ達する係合突起72aを有する。インナースリープ72の係合突起72aには、軸心Oを中心とする円弧状に延びる長孔72bが、前記係合爪71bと対応する位相間隔で開設されており、この長孔72bと係合爪71bが、円周方向に適當な隙間をもって互いに遊嵌されている。

【0029】すなわち、アウタースリープ71の係合爪71bとインナースリープ72の係合突起72aは、互いの干渉によって、背面側へのブーリ6の軸方向移動を制限すると共に、移動制限手段として機能するものであると共に、長孔72bと係合爪71bとの係合によって、ハブ1とブーリ6の捩り方向相対変位を制限する手段として機能するものである。

【0030】このトルク変動吸収ダンパの製造においては、ダンパゴム4を環状(円筒状)に成形し、一方、アウタースリープ71及びインナースリープ72を、互いに同心的に、かつ前記アウタースリープ71の係合爪71bとインナースリープ72の係合突起72aにおける長孔72bが互いに遊嵌した状態で金型内に配置して、両スリープ71, 72の対向周面間にカップリングゴム7を加硫成形・加硫接着したブッシュ状成形品とする。そして、前記ダンパゴム4を、ハブ1の外周筒部13と環状マス2との対向周面間に軸方向一側から圧入嵌着し、前記ブッシュ状成形品におけるアウタースリープ71を、ブーリ6における延長部63の内周面に圧入嵌着し、ブーリ6におけるブーリ本体部61をベアリング5を介して環状マス2のブーリ支持部27に外挿し、インナースリープ72をハブ1におけるボス部11の外周面に圧入嵌着することによって組み立てられる。

【0031】上述の構成を備えるトルク変動吸収ダンパも、図1に示されるものと同様、ハブ1がエンジンのクランクシャフトの軸端に装着されることによって、このクランクシャフトと共に回転されるもので、前記クランクシャフトのトルクが、ハブ1から、インナースリープ72、カップリングゴム7及びアウタースリープ71を介してブーリ6へ伝達され、図示されていないVベルトを介して補機等に与えられる。また、このブーリ6のほか、環状マス2もブーリとして利用され、すなわちその第二ブーリ26の外周にもVベルトが巻き掛けられる。

【0032】クランクシャフトに回転に伴って生じるトルク変動は、低ばね定数であるカップリングゴム7の捩り方向剪断変形によって有効に吸収され、伝達トルクが平滑化される。一方、環状マス2とダンパゴム4で構成される動的吸振部は、前記クランクシャフトの捩り振動による捩れ角が最大となる所定の振動数域で、入力振動と異なる位相角で捩り方向に共振し、クランクシャフトの捩れ角のピークを有効に低減するものである。

【0033】上述のようなカップリングゴム7の捩り方向剪断変形によるトルク変動吸収動作によって、環状マ

ス2とブーリ6は、ベアリング5との摺動を伴いながら、円周方向相対変位する。そして、このカップリングゴム7とブーリ6で構成される振動系の共振等による環状マス2とブーリ6の捩り方向相対変位量の増大は、アウタースリープ71の係合爪71bと、インナースリープ72の係合突起72aに開設された長孔72bの端部との干渉によって制限されるので、カップリングゴム7が過大な剪断変形を受けることがない。

【0034】正面側へのブーリ6の軸方向移動は、このブーリ6におけるブーリ本体部61の端面がスラストベアリング部52を介して環状マス2の第二ブーリ26により規制され、背面側へのブーリ6の軸方向移動は、アウタースリープ71の径方向部71aと、その背面側へ延びるインナースリープ72の係合突起72aとによって規制される。このため、万一、カップリングゴム7が疲労等により破断されたような場合も、ブーリ6が環状マス2の外周から脱落してしまうようがない。

【0035】次に図3は、本発明に係るトルク変動吸収ダンパの第三の実施形態を、その軸心Oを通る平面で切断して示す断面図である。この実施形態において、先の図2に示される第二の実施形態と異なるところは、ハブ1とブーリ6の捩り方向相対変位量を制限する手段及びブーリ6の軸方向離脱を阻止する移動制限手段が、環状マス2とブーリ6との間で、後述する金属リング9により構成されている点にある。

【0036】すなわち、基本的には図2の実施形態のものと同様、ハブ1の外周筒部13の外周側には環状マス2が同心的に配置され、この環状マス2と前記外周筒部13との対向周面間に、ゴム状弾性材料からなるダンパゴム4が圧入嵌着されている。前記環状マス2は、外周面にポリV溝26aが形成された第二ブーリ26と、その内周から背面側へ延在された円筒状のブーリ支持部27とからなり、このブーリ支持部27の外周側には、合成樹脂製ベアリング5を介して、ブーリ6が円周方向相対変位可能な状態に配置されている。

【0037】ブーリ6は、外周面にポリV溝61aが形成されたブーリ本体部61と、その背面側の端部外周から円筒状に延びる延長部63とを有し、前記ブーリ本体部61の内周面がベアリング5のラジアルベアリング部51の外周面に、また前記ブーリ本体部61の正面側の端面がベアリング5のスラストベアリング部52に、摺動自在に密接されている。ブーリ6における延長部63の内周面に圧入嵌着されたアウタースリープ71と、ハブ1におけるボス部11の外周面に圧入嵌着されたインナースリープ72は、単純な円筒状を呈するものであつて、径方向に互いに対向するこれらアウタースリープ71とインナースリープ72との間に、カップリングゴム7が一体的に加硫接着されている。

【0038】環状マス2における第二ブーリ26の背面側の端部外周面には、金属リング9が嵌着されており、

この金属リング9の背面側の端部には、内周側へ鉤状に屈曲して延びる係合爪91が円周方向所定間隔で形成されている。一方、ブーリ6におけるブーリ本体部61の正面側の端部外周面には、円周方向に細長く延びる有端の係合凹部64が、前記係合爪91と対応する位相間隔で開設されており、この係合凹部64と係合爪91が、図4の要部斜視図に示されるように、円周方向に適當な隙間をもって互いに遊嵌されている。

【0039】このトルク変動吸収ダンパの製造方法は、10先に説明した図2の形態のものと同様であるが、環状マス2における第二ブーリ26の背面側の端部外周面には、ブーリ6の組み込み以前に、予め金属リング9が嵌着される。そして、環状マス2におけるブーリ支持部27の外周に、ベアリング5を介してブーリ6のブーリ本体部61を外挿する過程で、図5に示されるように、前記金属リング9の各係合爪91は、正面側へ傾斜した形状に屈曲したその端部が、前記ブーリ本体部61の端部と干渉することによって、外周側へ弾性変形を受けながら乗り上がり、やがて前記ブーリ本体部61の端部外周面に形成された係合凹部64に嵌り込む。そして、前記係合凹部64にいったん嵌り込んだ係合爪91は、ブーリ6を背面側への離脱方向へ移動させても、前記係合凹部64から外周側へ乗り上がって外れることはない。

【0040】上述の構成を備えるトルク変動吸収ダンパも、その機能は、先の図2に示されるものと同様である。

【0041】そして、このカップリングゴム7とブーリ6で構成される振動系の共振等による環状マス2とブーリ6の捩り方向相対変位量の増大は、環状マス2に嵌着された金属リング9の係合爪91と、ブーリ6に形成された係合凹部64の円周方向端部との干渉によって制限されるので、カップリングゴム7が過大な剪断変形を受けることがない。

【0042】正面側へのブーリ6の軸方向移動は、このブーリ6におけるブーリ本体部61の正面側の端面がベアリング5のスラストベアリング部52を介して環状マス2の第二ブーリ26により規制され、背面側へのブーリ6の軸方向移動は、環状マス2に嵌着された金属リング9の係合爪91と、ブーリ6に形成された係合凹部64の内側面との干渉によって制限される。このため、万一、カップリングゴム7が疲労等により破断されたような場合も、ブーリ6が環状マス2の外周から脱落してしまうようがない。

【0043】なお、本発明は上述した各実施形態の構成に限定されるものではなく、例えばハブ1、環状マス2、ブーリ6等の各部の形状は、使用条件等に応じて種々の設計変更が可能である。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るトルク変動吸収ダンパによれば、万一、カップリングゴムが

疲労等により破断されても、ブーリがハブあるいは環状マスの外周から脱落してしまうようなことがないので、安全性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るトルク変動吸収ダンパの第一の実施形態を軸心Oを通る平面で切断して示す断面図である。

【図2】本発明に係るトルク変動吸収ダンパの好ましい第二の実施形態を軸心Oを通る平面で切断して示す断面図である。

【図3】本発明に係るトルク変動吸収ダンパの好ましい第三の実施形態を軸心Oを通る平面で切断して示す断面図である。

【図4】上記第三の実施形態の要部斜視図である。

【図5】上記第三の実施形態において、環状マスのブーリ支持部の外周にブーリを外挿する過程を示す説明図である。

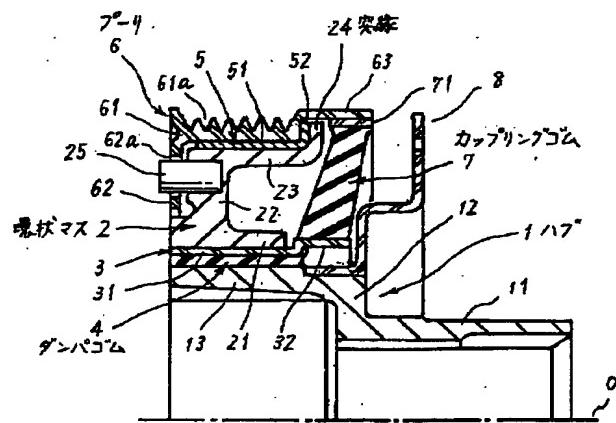
【図6】従来技術に係るトルク変動吸収ダンパの一例を軸心Oを通る平面で切断して示す断面図である。

【符号の説明】

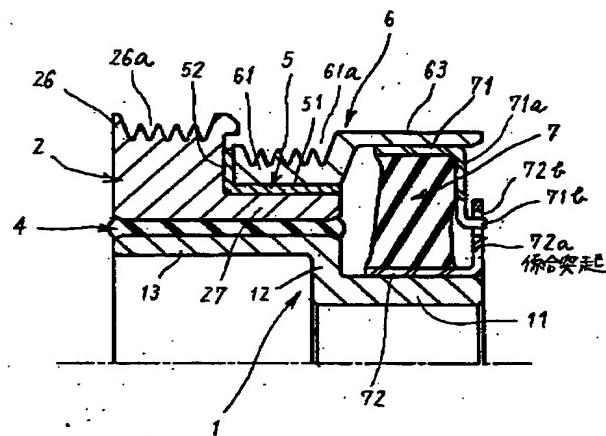
- 1 ハブ
- 1 1 ボス部
- 1 2, 2 2 径方向部
- 1 3 外周筒部
- 2 環状マス

- | | |
|-----|--------------------|
| (6) | 2 1 内周筒部 |
| | 2 3, 2 7 ブーリ支持部 |
| | 2 4 突縁（移動制限手段） |
| | 2 5 係合ピン |
| | 2 6 第二ブーリ |
| | 3, 7 2 インナースリーブ |
| | 3 1 マス装着部 |
| | 3 2, 6 3 延長部 |
| | 4 ダンパゴム |
| 10 | 5 ベアリング |
| | 5 1 ラジアルベアリング部 |
| | 5 2 スラストベアリング部 |
| | 6 ブーリ |
| | 6 1 ブーリ本体部 |
| | 6 2 内向きフランジ |
| | 6 2 a, 7 2 b 長孔 |
| | 6 4 係合凹部（移動制限手段） |
| | 7 カップリングゴム |
| | 7 1 アウタースリーブ |
| 20 | 7 1 a 径方向部 |
| | 7 1 b, 9 1 係合爪 |
| | 7 2 a 係合突起（移動制限手段） |
| | 8 センサプレート |
| | 9 金属リング（移動制限手段） |

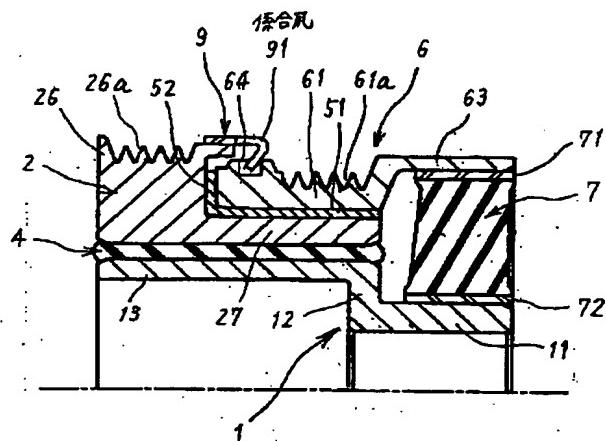
【図1】



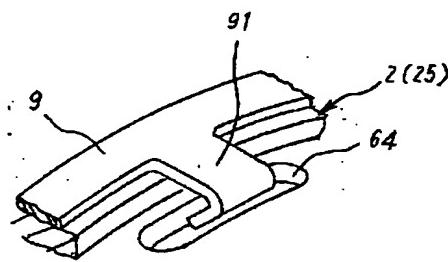
【図2】



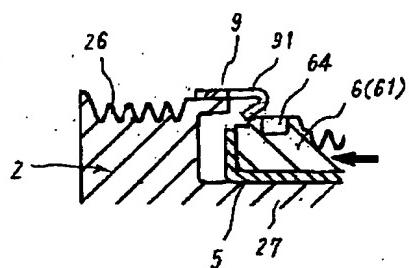
【図3】



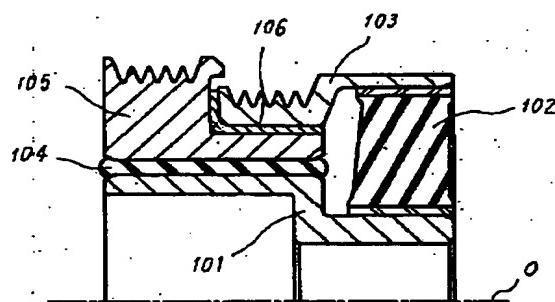
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 福井 康嗣
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エ
ヌ・オー・ケー・メグラスティック株式会
社内

(72)発明者 長谷川 雅己
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エ
ヌ・オー・ケー・メグラスティック株式会
社内

(72)発明者 鹿野 努
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エ
ヌ・オー・ケー・メグラスティック株式会
社内

F ターム(参考) 3J031 AA03 AC10 CA03